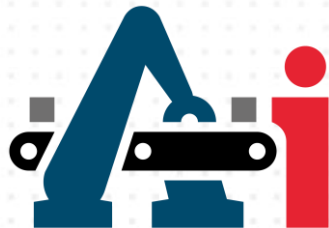




FAKULTA ústav
STROJNÍHO automatizace
INŽENÝRSTVÍ a informatiky



Předběžná zadání závěrečných prací studentů bakalářského programu

Strojírenství – Základy strojního inženýrství

Ústav automatizace a informatiky

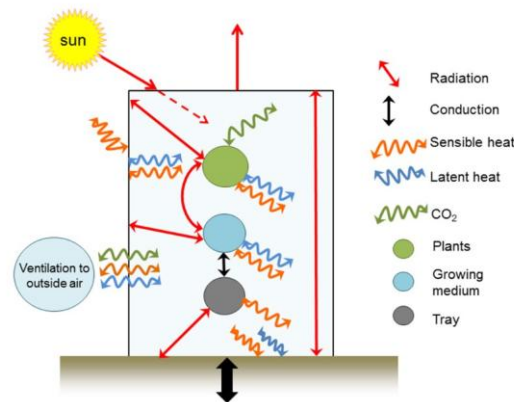
Fakulta strojního inženýrství

Vysoké učení technické v Brně

Návrh a implementace efektivního frameworku pro simulaci energetických výměn v průmyslovém skleníku

V komerčním pěstování v průmyslových sklenících je zásadní řízení mikroklimatu pro maximalizaci výnosu, kvality plodin a minimalizaci nákladů. Tato bakalářská práce je zaměřena na návrh a implementaci výpočetně efektivního simulačního modelu vycházejících z existujících přístupů (např. GDGCM, Vanthoor). Cílem je vytvořit nástroj umožňující rychlou a flexibilní simulaci skleníkového mikroklimatu. Práce předpokládá akceleraci výpočtů pomocí moderních knihoven a aktivní přístup. Programovací jazyk Python.

- Proved'te rešerši stávajících simulačních modelů pro popis energetické náročnosti skleníků a knihoven pro akceleraci výpočetně náročných simulací
- Navrhněte a implementujte výpočetně efektivní simulační nástroj pro modelování energetických výměn a mikroklimatu v průmyslovém skleníku, vycházející z existujících modelů.
- Validujte a proved'te analýzu řešení



Martin Juříček

Martin.Juricek1@vutbr.cz

Multiparametrická diagnostika elektrických strojů

Prosperující průmyslová firma řeší otázku kvality, a to se zaměřením na různé oblasti. Jednou z nich je využití moderních přístupů, jako je aplikace technické diagnostiky. V průmyslové praxi se začíná prosazovat multiparametrická diagnostika. V této souvislosti se k posouzení stavu technických zařízení používá současně různých metod, především vibrodiagnostika, elektrodiagnostika a termodiagnostika. Na základě výsledků uvedených metod se popisuje stav i elektrických strojů, které se využívají v praxi jako různé pohonné jednotky.

Cíle práce:

1. Vybrat vhodný diagnostický objekt-elektrický motor, tento rozebrat z hlediska vlastností.
2. Popsat technickou diagnostiku.
3. Zaměřit se na vibrodiagnostiku, elektrodiagnostiku a termodiagnostiku.
4. Realizovat praktické měření v rámci jednotlivých diagnostik a získané výsledky vyhodnotit a porovnat.



doc.Ing. Miloš Hammer, CSc.
hammer@fme.vutbr.cz

Diagnostika technických systémů se zaměřením na vibrodiagnostiku

Diagnostika technických systémů je důležitá pro posouzení stavu těchto systémů, a to za účelem zajištění jejich bezporuchového provozu. Existuje značné množství diagnostických metod, které jsou pro tento účel vhodné a v průmyslové praxi v současné době používané. K těmto metodám patří především vibrodiagnostika. Bakalářská práce je zaměřena právě na tuto metodu.

Cíle práce:

1. Stručně pojednat o technické diagnostice.
2. Z diagnostických metod se soustředit na vibrodiagnostiku. Tuto metodu popsat se zaměřením na sestavení diagnostického systému, popis diagnostických veličin, metod měření, diagnostických prostředků a především hodnocení získaných výsledků.
3. Na zvoleném technickém systému a za použití vybraného diagnostického prostředku realizovat vybraná praktická měření, získaná data vyhodnotit.
4. Výsledky bakalářské práce rozebrat.



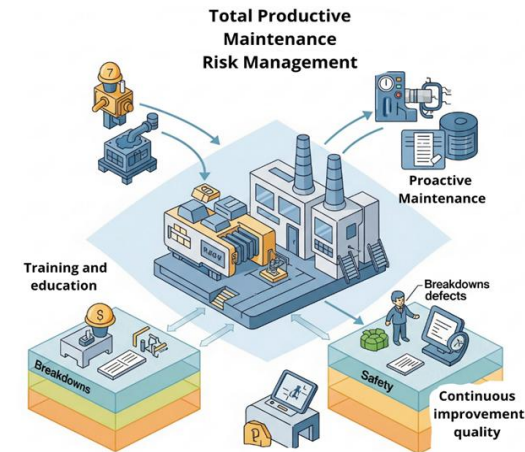
doc. Ing. Miloš Hammer, CSc.
hammer@fme.vutbr.cz

Moderní přístupy k údržbě

Údržba patří mezi klíčové aspekty pro zajištění efektivní a kvalitní výroby. Existuje celá řada metod a přístupů, od údržby po poruše až po prediktivní a proaktivní údržbu s použitím umělé inteligence. Cílem bakalářské práce je vypracování řešerše zaměřené na údržbu, konkrétně na TPM (Total Productive Maintenance). Poté zmapování současné strategie údržby v konkrétním podniku a návrhnutí vylepšení v souvislosti se zavedením strategie TPM.

Cíle práce:

- Vypracovat řešerši zaměřenou na údržbu a její metody.
- Detailně popsat metodu TPM.
- Zmapovat současnou strategii údržby v konkrétním podniku.
- Navrhnout možná vylepšení strategii údržby v souladu s metodou TPM.
- Vypracovat závěry vzhledem k technické praxi.



Ing. et Ing. Alena Hájková
Alena.Hajkova@vutbr.cz

Voroného diagramy a jejich aplikace

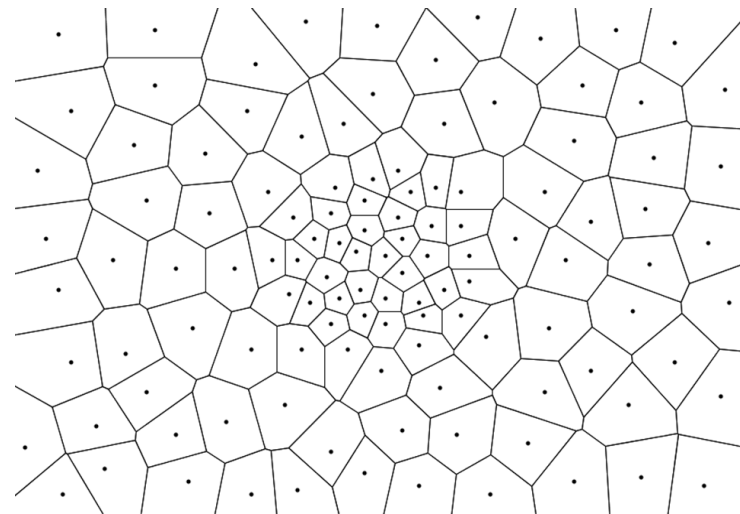
Voroného diagramy (VD) patří společně s Delaunayho triangulací (DT) mezi základní geometrické struktury počítačové geometrie. I když obě struktury jsou navzájem duální, mají své vlastní aplikační využití.

Cíle bakalářské práce:

Popsat algoritmy konstrukce Voroného diagramu.

Porovnat jejich časovou složitost.

Uvést příklady využití v technických aplikacích.



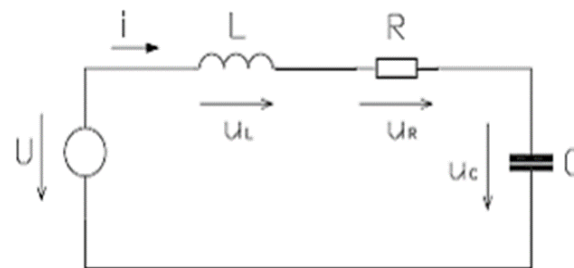
prof. RNDr. Ing. Miloš Šeda, PhD.
seda@fme.vutbr.cz

Návrh RCL filtru

RCL filtr se používá k filtraci různých frekvencí signálů. Pro konkrétní RCL obvod bude odvozena a řešena diferenciální rovnice. Dalším důležitým popisem jsou zejména frekvenční charakteristiky RCL filtrů.

Cíle práce:

- Stručná rešerše o typech a možnostech použití RCL filtrů
- Odvození a řešení diferenciální rovnice popisující vybraný RCL obvod
- Frekvenční analýza stability Bodeho diagramem a Nyquistovým kritériem
- Vizualizace a ověření výsledků v prostředí Matlab
- Výběr součástek RCL filtru pro zvolené frekvenční pásmo



Mgr. Monika Dosoudilová, Ph.D.
dosoudilova@fme.vutbr.cz

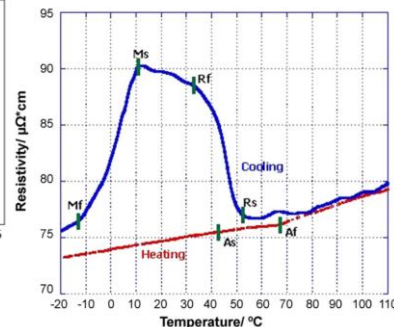
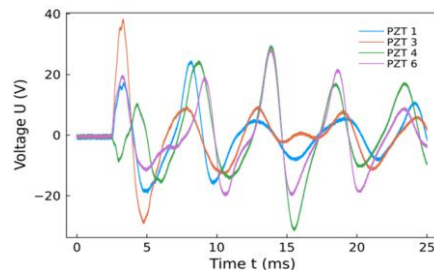
Chytrá senzorická buňka se dvěma chytrými materiály

Tato práce se bude zabývat návrhem a popisem chytré buňky s integrovaným piezoelektrickým materiálem a chytrou slitinou Nitinol s využitím mechanických metamateriálů. Navržená buňka bude mít senzorické i nosné vlastnosti vhodné pro snímání mechanické zátěže.



Cíle práce

- Rešerše použitých chytrých materiálů a mechanických metamateriálů
- Návrh a výroba senzorické buňky s integrovanými chytrými materiály
- Charakteristika a popis snímacích vlastností buňky



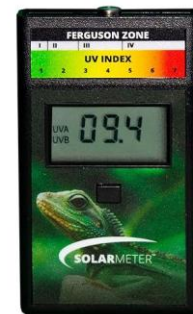
Vojtěch Slabý
Vojtech.Slaby@vutbr.cz

Návrh senzorické jednotky pro monitorování podmínek v teráriu

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a realizovat kompaktní senzorickou jednotku určenou k monitorování základních environmentálních podmínek v teráriu. Jednotka bude měřit teplotu, vlhkost, UV index a intenzitu osvětlení. Důraz bude kladen na výběr vhodných senzorů s ohledem na jejich dostupnost, přesnost a spolehlivost. Výstupem bude funkční návrh zařízení, které bude schopné odesílat naměřená data buď drátově po sériové lince, nebo bezdrátově do cloudového úložiště.

Cíle práce:

- Provést rešerši dostupných senzorů pro měření teploty, vlhkosti, UV záření a intenzity osvětlení.
- Vybrat vhodné senzory s ohledem na jejich technické parametry, dostupnost a cenu.
- Navrhnout kompaktní senzorickou jednotku včetně návrhu zapojení a výběru vhodného mikrokontroléru.
- Otestovat funkčnost zařízení v reálných podmínkách.



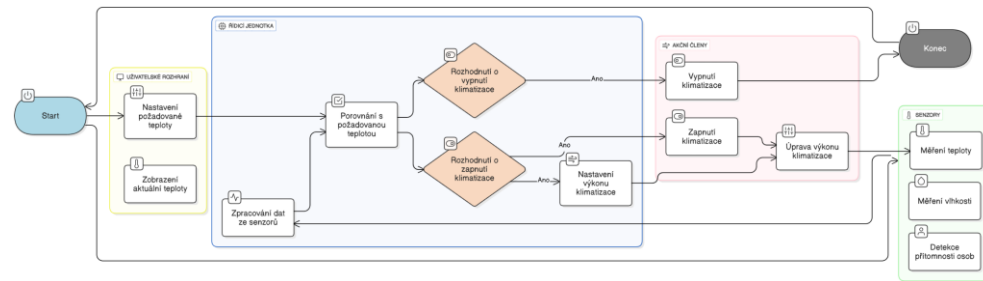
Jan Bajer
Jan.Bajer@vutbr.cz

Návrh a výroba zařízení pro automatické ovládání centrální klimatizace

Cílem této bakalářské práce je návrh, vývoj a otestování kompaktního zařízení určeného pro automatické řízení centrální klimatizace v kancelářských prostorách. Zařízení bude schopné na základě vybraných parametrů prostředí (např. teplota, vlhkost, přítomnost osob, denní doba) samostatně upravovat nastavení klimatizační jednotky za účelem zvýšení komfortu uživatelů a zajištění stabilního pracovního prostředí. Součástí práce je návrh hardwarové části (senzory, mikrokontrolér, komunikační rozhraní), vývoj řídicího softwaru a implementace jednoduchého uživatelského rozhraní pro konfiguraci a monitoring.

Cíle práce:

- Navrhnout a realizovat kompaktní zařízení pro automatické řízení centrální klimatizace v kanceláři.
- Vyvinout systém pro sběr dat z okolí a automatickou regulaci na základě aktuálních podmínek.
- Ověřit funkčnost zařízení v reálném prostředí.



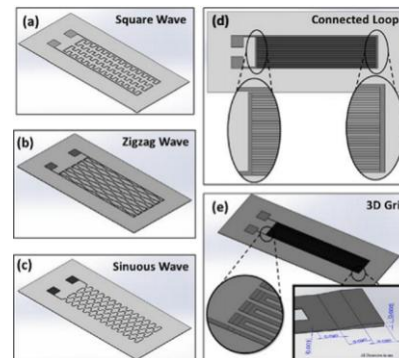
Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Návrh a výroba integrovaných elektronických prvků z vysoce vodivých filamentů

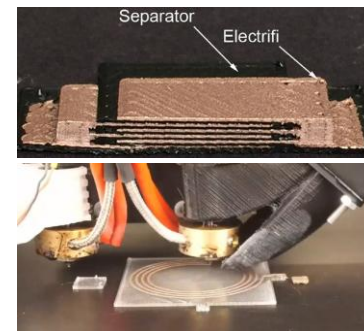
Cílem bakalářské práce je navrhnout a vyrobit integrované elektronické prvky pomocí 3D tisku s využitím vysoce vodivých filamentů. Práce se zaměří na návrh a optimalizaci tiskových procesů pro vytváření funkčních vodivých drah a dalších elektronických struktur přímo v rámci 3D tištěných komponent. Součástí bude také analýza možností integrace těchto prvků do mechanických dílů, což umožní vznik kompaktních a multifunkčních zařízení. V rámci práce proběhne experimentální charakterizace elektrických vlastností vyrobených prvků a praktické ověření jejich funkčnosti v jednoduchých elektronických aplikacích. Výsledkem bude ověřený koncept umožňující rozšíření využití 3D tisku do oblasti výroby chytrých integrovaných zařízení.

Cíle práce:

- Provést rešerši dostupných přístupů a materiálů pro 3D tisk integrovaných elektronických prvků z vodivých filamentů.
- Navrhnout a optimalizovat tiskový proces pro výrobu funkčních vodivých struktur přímo v 3D tištěných dílech.
- Experimentálně ověřit elektrické vlastnosti vyrobených prvků a jejich integraci do mechanických komponent.



Zdroj: <https://3dprint.com/229471/adjusting-parameters-of-3d-printed-strain-gauge-with-computational-simulation/>



Zdroj: <https://www.multi3dlc.com/>

Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Návrh a integrace lineárního posuvu pro rozšíření funkcionality laserového profilového skeneru

Tato bakalářská práce se zaměřuje na návrh a realizaci zařízení, které rozšíří funkcionalitu existujícího laserového profilového skeneru, který není vybaven mechanickým posuvem. Hlavním cílem je navrhnout a integrovat lineární posuvný mechanismus, který umožní plošné skenování povrchů prostřednictvím postupného pohybu skeneru nebo skenovaného objektu. Součástí práce bude mechanický návrh posuvu, jeho integrace s laserovým skenerem, vývoj řídicí elektroniky a softwaru pro synchronizaci pohybu a sběr dat. Výsledné zařízení umožní přesné a efektivní skenování profilu ploch.

Cíle práce:

- Navrhnout a vyrobit lineární posuvný mechanismus vhodný pro integraci s laserovým profilovým skenerem bez posuvu.
- Integrovat posuv s laserovým skenerem a vyvinout řídicí systém pro synchronizovaný pohyb a sběr dat.
- Ověřit rozšířenou funkcionalitu zařízení testováním plošného skenování a vyhodnocením kvality naměřených dat.



Zdroj: <https://3dprint.com/229471/adjusting-parameters-of-3d-printed-strain-gauge-with-computational-simulation/>

Zdroj: <https://www.multi3dlc.com/>

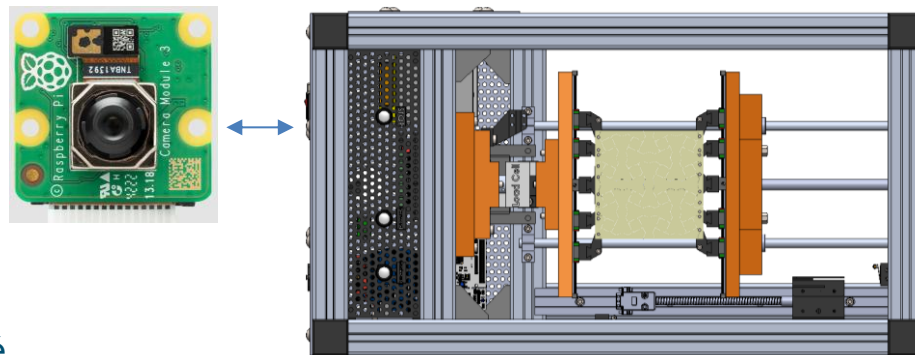
Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Integrace kamery do zařízení pro testování bistabilních auxetických struktur

V rámci aktuálně řešených projektů na pracovišti vznikl testovací přípravek schopný kontrolovaně zatěžovat bistabilní auxetické struktury a vyhodnotit mechanické vlastnosti, avšak pro experimentální určení deformace jednotlivých buněk je nutné rozšířit toto zařízení o záznam obrazu. Cílem této práce je kamerový systém navrhnout a integrovat do stávajícího zařízení a umožnit propojení obrazových dat se záznamem ze senzorů síly a posuvu.

Cíle práce:

- Návrh kamerového systému a uživatelského rozhraní a jejich integrace do stávajícího testovacího zařízení.
- Demonstrace funkcionality zařízení pro vybrané vzorky struktur.



Ing. Filip Kšica, Ph.D.
Filip.Ksica@vutbr.cz

Klasifikace projíždějících vlaků na základě měřených parametrů

Projíždějící vlaky zanechávají v kolejišti specifickou odezvu, která závisí na vzdálenosti náprav, velikosti zatížení a rychlosti.

První část práce se zaměřuje na vytvoření jednoduché databáze nejčastějších typů lokomotiv, vagónů a jednotek. Tato databáze bude následně využita k identifikaci projíždějících vlakových souprav.

Druhá část práce se věnuje klasifikaci vlaků na základě měřené odezvy v kolejišti, s cílem rozpoznat typ soupravy podle charakteristik signálu.

Cíle práce

- Provedení rešerše v základech databází a metod klasifikace
- Sestavení základní databáze nejčastějších kolejových vozidel v ČR.
- Návrh algoritmu klasifikace projíždějících souprav na základě vlastností měřených dat.



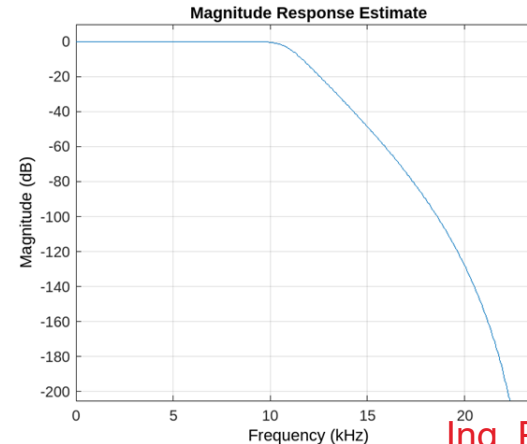
Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Mechanické struktury jako filtry

Frekvenční odezva mechanických soustav často vykazuje podobnosti s chováním frekvenčních filtrů. Tato podobnost není náhodná – mnohé mechanické struktury se skutečně chovají jako filtry, které propouštějí nebo potlačují určité frekvenční složky. Cílem práce je seznámit se se základními typy filtrů používaných při zpracování dat, se zvláštním důrazem na jejich analogii s mechanickými soustavami. Dále bude ukázáno, jak tato podobnost ovlivňuje návrh mechanických struktur a jaké má důsledky pro jejich řízení.

Cíle práce

- Rešerše základních filtrů a podobnosti se mechanickými soustavami.
- Návrh vlastního mechanického filtru.
- Ověření chování navržené ho mechanického filtru.



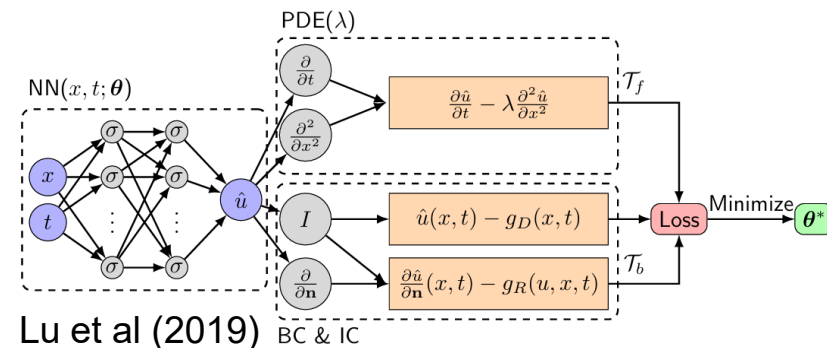
Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Dopředné fyzikálně informované neuronové sítě

Fyzikálně informované neuronové sítě jsou propojení fyzikálních modelů a neuronových sítí. Jejich účelem je urychlit modelování a umožnění propojení fyzikálních modelu s měřenými daty. Čímž umožňující zpřesnění modelů rozšířením o jinak těžce popsatelné jevy. Práce se zabývá využitím fyzikálně informovaných sítí pro popis zvoleného fyzikálního děje.

Cíle práce

- Rešerše na téma fyzikálně informovaných neuronových sítí a popsání zvoleného matematického modelu.
- Natrénování sítě zvolené topologie na fyzikální problém.
- Vyhodnocení výsledků neuronové sítě ve srovnání s fyzikálním modelem.



Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

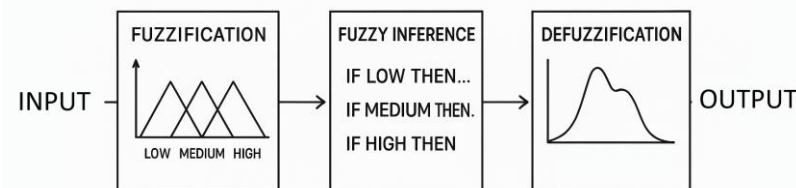
Praktická aplikace fuzzy řízení

Fuzzy řízení představuje moderní metodu automatického řízení, která vychází z principů fuzzy logiky. Její hlavní výhodou je schopnost pracovat s neurčitostí, nepřesně definovanými vstupy a nelineárními závislostmi. Tento přístup umožňuje efektivně řídit systémy, jejichž chování se dynamicky mění v závislosti na provozních podmínkách, nebo systémy vykazující výrazně nelineární charakteristiky, u nichž klasické lineární modely neposkytují dostatečně spolehlivé výsledky.

Cílem práce je představit praktické aplikace fuzzy řízení při řešení vybraných úloh a ukázat jeho přednosti oproti tradičním metodám. Zvláštní pozornost je věnována zejména vlastnostem, jako jsou robustnost a adaptivita, které činí fuzzy řízení vhodným nástrojem pro řízení složitých a proměnlivých systémů.

Cíle práce

- Provést rešerši současných přístupů k fuzzy řízení.
- Navrhnout a implementovat fuzzy řízení pro zvolenou úlohu.
- Provést srovnání výsledků s klasickým lineárním přístupem.



Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Prediktivní modely pro logické řízení

Logické řízení je základem mnoha automatizovaných systémů, od průmyslové automatizace po autonomní systémy. V současné době roste poptávka po robustnějších a autonomnějších řídicích strategiích, které dokáží efektivně reagovat na komplexní a dynamicky se měnící prostředí. Tradiční reaktivní logické řízení, založené na předem definovaných pravidlech, má své limity, zejména v situacích, kde je nutné předvídat budoucí stavy systému a okolí pro optimální rozhodování. Cílem této bakalářské práce je prozkoumat a implementovat prediktivní modely v kontextu logického řízení. Práce se zaměří na způsoby, jakými lze predikci využít k obohacení stávajících logických řídicích algoritmů a ke zlepšení jejich výkonu, robustnosti a adaptability.

Cíle práce

- Provést rešerši současných přístupů k predikci v řídicích systémech a k logickému řízení.
- Implementovat navržený prediktivní logický řídicí systém pro vybraný simulační případ.
- Srovnání s čistě reaktivním logickým řízením



Ing. Petr Hadraba, Ph.D.
Petr.Hadraba@vutbr.cz

Mapové podklady pro testování plánovacích algoritmů

Bakalářská práce se bude zabývat vypracováním mapových podkladů pro účely testování plánovacích algoritmů. Student se tak seznámí s možnostmi, jak získat mapové podklady, jejich zpracováním a exportem.

Cíle práce:

- Student provede rešerši dostupných mapových podkladů pro testování plánovacích algoritmů.
- Vytvoření programu pro vytvoření mapových podkladů pro účely pro testování plánovacích úloh.

Petr Šoustek
soustek@fme.vutbr.cz

Konstrukce specializované váhy pro přípravu kávy

Pro správnou přípravu výběrové filtrované či espresso kávy je užitečné použít baristickou váhu. Mezi hlavní požadavky kladené na takovou váhu patří vysoká přesnost, citlivost a rychlá reakce na změny hmotnosti. Bakalářská práce se bude zabývat vytvořením pokročilé váhy pro přípravu kávy, která by měla splňovat vybrané parametry.

Cíle práce:

- Provedení rešeršní studie dostupných řešení a konstrukcí.
- Průzkum vhodných hw platform a komponent pro konstrukci váhy.
- Seznámení se s vývojem pro vybranou platformu.
- Návrh a realizace pokročilé váhy pomocí zvolené platformy.



Zdroj: <https://acaia.co>

Petr Šoustek
soustek@fme.vutbr.cz

Moderní software pro sazbu textu

LaTeX je standard pro precizní sazbu textu v akademické sféře. V poslední době vznikla celá řada software pro sazbu textu, které se mu snaží konkurovat nebo tvoří jeho jednodušší alternativu. Bakalářská práce se proto bude zabývat vytvořením šablony diplomové práce v moderním software pro sazbu textu jako je například SILE, reStructuredText, Markdown, Typst.

Cíle práce:

- Provedení rešeršní studie software pro sazbu dokumentů.
- Vytvoření šablony diplomové práce.
- Vytvoření dokumentace.

```
#set page(width: 10cm, height: auto)
#set heading(numbering: "1.")

= Fibonacci sequence
The Fibonacci sequence is defined through the
recurrence relation $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$.
It can also be expressed in _closed form_:

$ F_n = \text{round}(1 / \sqrt{5} \phi^n)$, quad
phi.alt = (1 + sqrt(5)) / 2 $

#let count = 8
#let nums = range(1, count + 1)
#let fib(n) = (
  if n <= 2 { 1 }
  else { fib(n - 1) + fib(n - 2) }
)

The first #count numbers of the sequence are:

#align(center, table(
  columns: count,
  ..nums.map(n => $F_#n$),
  ..nums.map(n => str(fib(n))),
))
```

1. Fibonacci sequence

The Fibonacci sequence is defined through the recurrence relation $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$. It can also be expressed in *closed form*:

$$F_n = \left\lfloor \frac{1}{\sqrt{5}} \phi^n \right\rfloor, \quad \phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

The first 8 numbers of the sequence are:

F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8
1	1	2	3	5	8	13	21

Zdroj: <https://typst.app/>

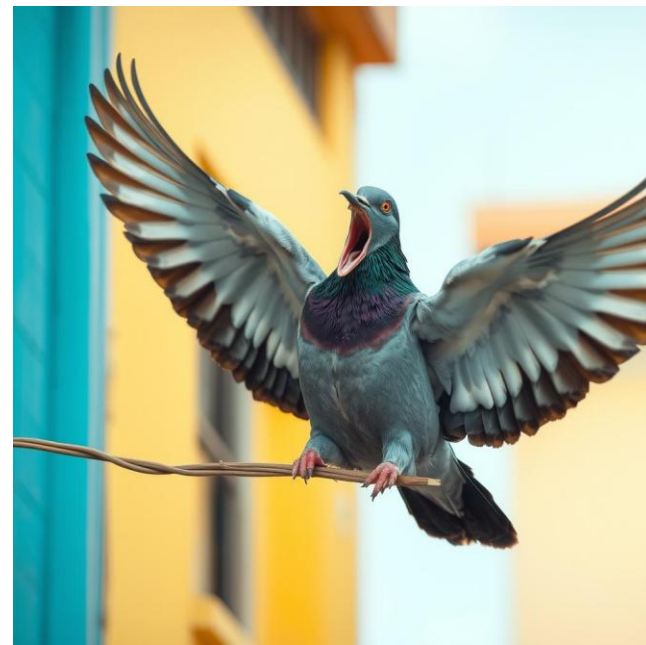
Petr Šoustek
soustek@fme.vutbr.cz

Autonomní plašič holubů

V této práci půjde o to navrhnout a realizovat autonomní zařízení sloužící k odhánění holubů z vybraného prostoru (např. balkónu, střechy, podloubí apod.). V úvodní části práce bude provedena rešerše současných metod prevence a odplašování městských ptáků, zejména se zaměřením na bezobslužná řešení. Následně student navrhne vlastní zařízení, které dokáže detekovat přítomnost ptáka a autonomně zareagovat vhodným rušivým podnětem (zvuk, pohyb, voda, světlo). Systém musí být provozuschopný ve venkovních podmínkách a mít minimální nároky na údržbu. Výsledkem bude funkční prototyp s otestovanou účinností.

Cíle práce:

- Provedte rešerši dostupných metod a zařízení pro odpuzování městských ptáků, zejména holubů.
- Navrhněte koncept zařízení schopného detekce přítomnosti holuba pomocí vizuální nebo akustické metody.
- Navrhněte efektivní mechanismus pro odplašení (např. světlo, zvuk, vodní střík).
- Realizujte funkční prototyp a proveďte jeho praktické ověření v reálném prostředí.



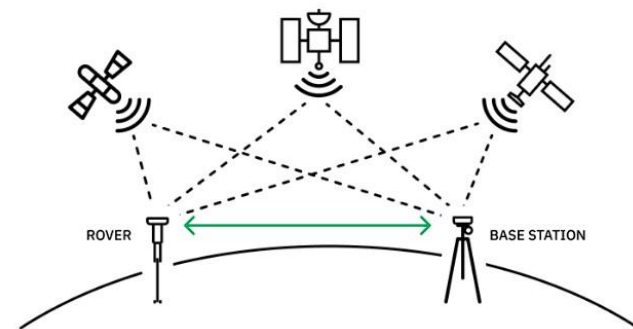
Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz

RTK systém pro přesné zaměřování v zahradní architektuře

Práce se zabývá návrhem a realizací nízkonákladového RTK systému pro přesné určování polohy v prostředí zahrad, sadů a podobných venkovních ploch. V úvodní části student provede rešerši principu RTK lokalizace, analýzu GNSS technologií a komerčně dostupných řešení s důrazem na přesnost a dostupnost. Následně navrhne vlastní systém tvořený stacionární základnovou stanicí a mobilní jednotkou, která bude schopna navádět uživatele na předem definované relativní souřadnice s přesností lepší než 5 cm. Výsledkem bude ověřený funkční prototyp s praktickou aplikací například při výsadbě rostlin podle plánu.

Cíle práce:

- Proveďte rešerši v oblasti RTK (Real-Time Kinematic) systémů a jejich využití v praxi.
- Zhodnoťte dostupná komerční řešení vhodná pro nízkonákladové venkovní aplikace.
- Navrhněte systém složený ze stacionární základnové stanice a mobilní jednotky s lokalizační přesností do 5 cm.
- Implementujte uživatelské rozhraní nebo navigační systém, který umožní pohyb osoby podle relativních souřadnic.
- Realizujte prototyp a ověřte jeho funkčnost a přesnost v reálném prostředí.



Zdroj: <https://pointonnav.com/news/rtk-survey/>

Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz

Automatické modální kladívko pro experimentální dynamiku

Tato práce se bude zabývat návrhem a realizací automatického mechanismu pro modální buzení struktur pomocí standardního ručního modálního kladívka. V první části bude provedena rešerše komerčně dostupných systémů automatických kladívek a jejich parametrů. Poté student navrhne zařízení, které umožní přesné a opakovatelné úder s nastavitelnou silou, a to vložením běžně používaného kladívka do ovládacího mechanismu. Řízení bude realizováno pomocí externího digitálního signálu z laboratorního měřicího systému (např. Polytec, NI). Výsledkem bude funkční prototyp s otestovanou schopností opakovaně generovat definované úder.

Cíle práce:

- Proveďte rešerši komerčně dostupných řešení automatických buzení pomocí modálních kladívek.
- Navrhnete mechanický a elektrický systém, který umožní uchycení standardního ručního modálního kladívka a řízení intenzity úderu.
- Umožněte spouštění úderu pomocí externího digitálního signálu z laboratorního front-endu (např. vibrometr, měřicí karta).
- Realizujte a experimentálně otestujte navržený mechanismus v laboratorních podmínkách.



zdroj: <https://www.maul-theet.com/products/measuring-equipment/automatic-modal-hammers/>

Ing. Vladimír Skřivánek
Vladimir.Skrivanek@vut.cz